

**EFFECTO COMPARATIVO DE PARAQUAT, GLIFOSATO Y GRAMOCIL PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN CÍTRICOS EN TULUMAYO, LEONCIO PRADO**Francis Vargas<sup>1</sup>, Manuel Viera<sup>1</sup>, Miguel Anteparra<sup>2</sup>*Recepcionado: 29 de mayo de 2013.**Aceptado: 04 de noviembre de 2013.***Resumen**

Con el objetivo de evaluar el efecto de control y efecto residual de tres herbicidas que actúan en diferentes formas de acción y dosificación, se realizó este trabajo en el Fundo Tulumayo, ubicado en el sector de Shiringal, Distrito de José Crespo y Castillo, Provincia de Leoncio Prado y Departamento de Huánuco. Los resultados indican que el tratamiento Glifosato® (2 L.ha<sup>-1</sup>) mostró un poder residual de 90 días, un rebrote de 34.65 %, controlando al 50 % de las malezas. Los tratamientos Gramocil® (2 L.ha<sup>-1</sup>), Gramocil® (3 L.ha<sup>-1</sup>) y Gramocil® (4 L.ha<sup>-1</sup>), perdieron su poder residual a los 75 días superando el 50 % de rebrote. Por otra parte, el tratamiento con Glifosato® (2 L.ha<sup>-1</sup>), presentó menor costo por día de control con S/. 1.44, siendo esta la opción a elegir para el control de malezas y el tratamiento con Paraquat® 4 L.ha<sup>-1</sup>, fue el más costoso con S/. 3.33 por día de control. El campo experimental presentó un suelo franco limoso, con contenido medio de materia orgánica y un pH neutro, estas características se constituyen como factores que determinaron la efectividad de los herbicidas. Las altas precipitaciones y la humedad relativa alta, jugaron un papel muy importante en la reducción de la efectividad de los herbicidas, ya que favorecieron el rebrote y el crecimiento de las malezas.

**Palabras claves:** Herbicidas, malezas, costo, efecto residual, rebrote.**Abstract**

With the objective of evaluating the control effect and residual effect three different acting herbicides and dosage forms of action, we performed this work in the Field Tulumayo, of Universidad Nacional Agraria de la Selva from December 2010 to April 2011, located in the Shiringal sector, district of José Crespo y Castillo, province of Leoncio Prado and Huánuco Department. The experimental field showed a soil silt loam, with medium containing organic matter and pH neutral, these characteristics are as factors that determine the effectiveness of herbicides. The results indicate that treatment with Glyphosate® (2 L.ha<sup>-1</sup>) systemic action showed a residual effect 90 days, showed a regrowth of 34.65 %, controlling the 50 % of the weeds. The Gramocil® treatments (2 L.ha<sup>-1</sup>), Gramocil® (3 L.ha<sup>-1</sup>) and Gramocil® (4 L.ha<sup>-1</sup>), lost its residual power at 75 days exceeding the 50 % of regrowth. Moreover, treatment with Glyphosate® (2 L.ha<sup>-1</sup>), showed lower cost per day of control S/ 1.44, being the option of choice for weed control and y the test most cost was Paraquat 4 L.ha<sup>-1</sup>, with S/. 3.33 per day control. The high rainfall and high relative humidity played a very important role in reducing the effectiveness of herbicides, and that favored the resurgence and growth of weeds.

**Key words:** Herbicides, weeds, cost, control effect, regrowth.<sup>1</sup> Laboratorio de Control Malezas<sup>2</sup> Laboratorio de Biodiversidad y Crianza de Artrópodos, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Agraria de la Selva. E-mail: m\_v\_ingenieros@hotmail.com

## Introducción

Las malezas son plantas muy tolerantes y resistentes a diferentes alteraciones del medio ecológico, compiten agresivamente con los cultivos por su fácil germinación, capacidad de dormancia y habilidad de sobrevivir. La alta precipitación y temperaturas altas favorecen el crecimiento y el vigor de las plantas y entre ellas están las malezas. En el cultivo de cítricos, las malezas son uno de los factores que limitan el rendimiento, y pueden ocasionar hasta un 80 % de pérdidas (1). Las malezas liberan sustancias tóxicas; son albergue de plagas y enfermedades, dificultando su combate y la cosecha, bien sea ésta manual o mecanizada (1,2). Los cítricos son importantes debido a que aportan vitamina C, en la salud humana, para afrontar a las enfermedades respiratorias (3). Uno de los métodos de control de malezas es el manual, con mayor uso de mano de obra; otra forma es la mecánica que incluye alquiler de maquinarias; la otra forma es utilizando herbicidas con el cual se reduce la mano de obra, además del control biológico (4, 5). El glifosato se traslada por toda la planta eliminando la parte aérea, raíces, tubérculos, actuando en varios sistemas enzimáticos e interfiriendo con la formación de aminoácidos, el Paraquat no es selectivo, de contacto y post-emergente, de una amplia gama de malezas de hoja ancha y gramíneas, con cierta capacidad de translocación por el xilema, y con mayor efectividad sobre las malezas anuales que sobre las perennes, o las que tienen órganos subterráneos, el Diuron actúa como aceptor de electrones en la fotosíntesis, y el Gramocil que es la mezcla de Paraquat y Diuron, constituye un producto con dos sitios de acción (6, 7).

Con este trabajo se determinó el mejor efecto de control, para malezas en cítricos. Así mismo, se determinó el menor costo de control químico de malezas por día, mediante un análisis económico, con el fin que el agricultor reduzca los costos de producción de sus productos agrícolas.

Se estima que el surgimiento de las malezas o especies invasoras afecta en promedio un 30% del rendimiento de algunos cultivos; sin embargo, las pérdidas pueden elevarse hasta un 70% (5,7). Los herbicidas suelen tener un efecto negativo sobre las poblaciones de aves, aunque su impacto es muy variable. El masivo uso de herbicidas en

las zonas agrícolas neotropicales es uno de los factores implicados en que estas zonas, no sean ahora de utilidad para la hibernación de las aves migratorias (8). El potencial de descomposición microbiana depende de la composición química del herbicida y de la temperatura del suelo. La actividad microbiana aumenta con la temperatura, lo que reduce el potencial para el control de malezas anuales (9). La materia orgánica influye sobre la biodisponibilidad de los herbicidas aplicados al suelo, tiene una alta capacidad de adsorción de los herbicidas, es por esto que a medida que aumenta el tenor de materia orgánica en el suelo, hay necesidad de utilizar mayor dosis de herbicidas (10,11).

## Materiales y métodos

El presente trabajo se realizó de noviembre del 2010 a marzo del 2011, en el Centro Experimental Tulumayo, de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, en el sector de Shiringal, Distrito de José Crespo y Castillo, Provincia de Leoncio Prado, Departamento de Huánuco, ubicado a unos 37 kilómetros de la ciudad de Tingo María, cuyas coordenadas UTM son: Este 385288.86 m, Norte 8990659.05 m, Altitud 610 msnm. La temperatura media fue de 24.9 °C y la precipitación promedio anual de 3200 mm. Bajo las condiciones de 25±2 °C, 84±05% de H.R. Entre los meses febrero y marzo del 2011 se registró una alta precipitación y elevada humedad relativa.

Se realizó una evaluación previa sobre la dominancia de las malezas, concluyendo que el 70% correspondió a malezas de hoja angosta y el 20% a malezas de hoja ancha (Cuadro 1). Esta labor se realizó determinando un área de 1m<sup>2</sup> en donde se registró la cantidad existente de malezas, tanto de hoja ancha como de hoja angosta (12, 13). Luego se realizó la recolección y herborización de las especies en el campo. Finalmente fueron identificadas por reconocimiento mediante el Atlas de Malas Hierbas (14).

Los tratamientos en estudio (Cuadro 2), fueron escogidos y seleccionados en base a su forma de acción y cada uno de estos productos con diferentes dosis. Cada una de estas dosis fue calculada para una unidad experimental de 120 m<sup>2</sup>; y se consideró un gasto de agua de acuerdo al producto a aplicar en cada unidad experimental.

---

Cuadro 1. Predominancia de las malezas registradas en la parcela del Centro Experimental Tulumayo antes del experimento, obtenida por el método visual del metro cuadrado.

---

Familia	Nombre científico	Nombre común	Predominancia (%)
Hoja angosta:			70.00
Graminae	<i>Paspalum racemosum</i> L.	Gramalote	5.00
	<i>Paspalum virgatum</i> L.	Remolina	20.00
	<i>Cynodon dactylon</i> L.	Bermuda	20.00
	<i>Trichachne insularis</i> L.	Rabo de zorro	5.00
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Coquillo	10.00
	<i>Cyperus luzulae</i> L.	Cortadera	10.00
Hoja ancha:			20.00
Commelinaceae	<i>Tripogandra cumanensis</i> (Kunth) Woodson	Siempre viva	15.00
Euphorbiaceae	<i>Heteranthera renifoemis</i> Ruiz & Pav.	Oreja de ratón	5.00
Leguminosae	<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC.	Pega pega	5.00
Total de infestación en el campo experimental			90.00 <sup>(1)</sup>

<sup>1)</sup>El 10 % del área comprendida es zona sin cobertura.

Cuadro 2. Descripción de los tratamientos para determinar el efecto comparativo de tres herbicidas para el control de malezas en cítricos en el Centro Experimental Tulumayo.

Clave	Descripción	Producto	Dosis (PC/ha)	Dosis PC/Trat. (ml)	Agua/ha (L)	Agua/Trat. (L)
T <sub>1</sub>	Contacto	Paraquat	2 L	96	400	19.2
T <sub>2</sub>	Sistémico	Glifosato	2 L	96	200	9.6
T <sub>3</sub>	Doble acción	Gramocil	2 L	96	500	24.0
T <sub>4</sub>	Contacto	Paraquat	3 L	144	400	19.2
T <sub>5</sub>	Sistémico	Glifosato	3 L	144	200	9.6
T <sub>6</sub>	Doble acción	Gramocil	3 L	144	500	24.0
T <sub>7</sub>	Contacto	Paraquat	4 L	192	400	19.2
T <sub>8</sub>	Sistémico	Glifosato	4 L	192	200	9.6
T <sub>9</sub>	Doble acción	Gramocil	4 L	192	500	24.0
T <sub>10</sub>	Testigo	Absoluto				

PC: Producto comercial y Trat.: Tratamiento

Se utilizó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con 10 tratamientos y 4 bloques o repeticiones, y se aplicó la prueba de Duncan con 5 % de probabilidad para la comparación de medias. El número de parcelas fue de 40, el número de parcelas por bloque fue de 10, el largo de parcela fue de 12 m, el ancho de parcela 10 m y el área total de 120 m<sup>2</sup>. Con cuatro bloques de 10 m de ancho cada uno, con un largo de 120 m y un área total de 1200 m<sup>2</sup>. El ancho del área fue de 40 m, con un largo de 120 y un área de 4800 m<sup>2</sup>.

Para la aplicación de los herbicidas, primero se tuvo que uniformizar el tamaño de las malezas, para lo cual se realizó el corte con una moto guadaña, y se esperó que alcancen una altura recomendable de 20 a 25 cm. Se consideró una altura de 50 cm del suelo a la boquilla, a una presión y velocidad constante para la aplicación de los herbicidas. Se utilizó una bomba de mochila Jacto de 20 litros de capacidad, con boquillas de tipo TEEJET 8002 (herbicida sistémico), 8004 (herbicida de contacto) y 8006 (herbicida de doble acción).

Las evaluaciones se realizaron a los 7, 14, 21 y 28 días después de la aplicación de los tratamientos.

Para ello se utilizó el método visual y la escala propuesta por la Asociación Latinoamericana de Malezas (15).

#### Determinación del análisis económico del control de malezas con herbicidas

Para el análisis económico fueron considerados el costo de los herbicidas utilizados, dos jornales (8 horas diarias) para la aplicación de los herbicidas, y el precio del alquiler de la mochila Jacto. Se obtuvo el costo total, el cual fue dividido entre el poder residual (días), de esta manera se obtuvo el costo de tratamiento por día de control. Para determinar el costo de aplicación se consideraron los tratamientos que mostraron un buen control. El costo del tratamiento se determinó dividiendo el costo total entre el número de días que del efecto residual (16).

#### Resultados y discusión

En el Cuadro 3, se observa que a los 7, 14, 21 y 28 días después de la aplicación de los tratamientos, no existen diferencias estadísticas para el efecto de bloques, pero sí existen diferencias estadísticas altamente significativas

para el efecto de tratamientos. Los coeficientes de variación de 4.9, 5.2, 3.8 y 7.1 para el porcentaje de control de malezas a los 7, 14, 21 y 28 días respectivamente, son aceptables para las condiciones en que se realizó el presente experimento.

Cuadro 3. Resumen del análisis de variancia del porcentaje de control de malezas a los 7, 14, 21 y 28 días después de la aplicación de los tratamientos en estudio. Datos transformados a Arcsen  $\sqrt{\%}$ .

Fuente de variación	GL	Cuadrados medios			
		Días después de la aplicación de los tratamientos			
		7 días	14 días	21 días	28 días
Bloques	3	35.83 N.S.	49.17 N.S.	69.17 N.S.	18.96 N.S.
Tratamientos	9	3061.39 A.S.M	3123.61 A.S.	2346.94 A.S.	1461.74 A.S.
Error Exp.	27	115.46	51.02	61.76	90.25
Total	39				
C.V. (%)		4.9	5.2	3.8	7.1

N.S. = No existe significación estadística

A.S. = Existe significación estadística al 1% de probabilidad

En el Cuadro 4, se presenta la comparación de medias correspondientes al porcentaje de control de malezas, donde se observa que a los 7 días después de la aplicación de los tratamientos, los tratamientos Paraquat (2 L.ha<sup>-1</sup>), Paraquat (3 L.ha<sup>-1</sup>) y Paraquat (4 L.ha<sup>-1</sup>) mostraron un efecto de control significativamente mayor a comparación con los demás tratamientos (Glifosato y Gramocil), esto indica que el Paraquat actuó rápidamente matando a las malezas de 2 a 4 días (12). También podemos notar que el tratamiento Paraquat (3 L.ha<sup>-1</sup>) mostró un mejor efecto atribuyéndose esto al equilibrio de los minerales disueltos en el agua (13). De la misma manera los tratamientos Glifosato (2 L.ha<sup>-1</sup>), Glifosato (3 L.ha<sup>-1</sup>) y Glifosato (4 L.ha<sup>-1</sup>) tienen buen efecto de control lo que indica que el glifosato puede ser traslocado a otras zonas de la planta a través del floema y puede afectar a zonas donde el producto no tuvo contacto (8). A los 14 días después de la aplicación de los tratamientos, el Paraquat (4 L.ha<sup>-1</sup>) mostró un mayor efecto después de su aplicación (12). A los 28 días el Paraquat (2 L.ha<sup>-1</sup>), Paraquat (3 L.ha<sup>-1</sup>) y Paraquat (4 L.ha<sup>-1</sup>), mostraron un efecto de control significativamente mejor que los demás tratamientos, lo que indica que el Paraquat tiene una presión de vapor más alta que los herbicidas sistémicos, lo cual hace que se volatilice a mayor temperatura (14). De igual manera, se indica que las malezas brotan rápidamente por la alta precipitación afectando la selectividad de los herbicidas (17). A partir de los días 21 el tratamiento Paraquat (2 L.ha<sup>-1</sup>)

disminuyó considerablemente su efecto de control con respecto a los tratamientos antes mencionados. Los tratamientos Glifosato (2 L.ha<sup>-1</sup>), Glifosato (3 L.ha<sup>-1</sup>) y Glifosato (4 L.ha<sup>-1</sup>) mostraron un efecto de control significativamente menor que los demás tratamientos, esto se atribuye a que el glifosato es de acción retardada debido a que se trasloca por toda la planta, eliminando completamente la parte aérea, raíces, tubérculos, rizomas y todos los órganos subterráneos, actuando en varios sistemas enzimáticos e interfiriendo con la formación de aminoácidos (12). Asimismo, podemos observar que los tratamientos Gramocil (2 L.ha<sup>-1</sup>), Gramocil (3 L.ha<sup>-1</sup>) y Gramocil (4 L.ha<sup>-1</sup>), tuvo un progreso medio en el control. A los 28 días después de la aplicación de los tratamientos se tiene un resultado del efecto de control de los herbicidas (16), esto se podría atribuir a que la humedad relativa fue mayor en este caso, ya que a mayor humedad relativa se necesita mayor dosis de herbicidas (18). También se puede inferir que en este caso la materia orgánica y el pH del suelo fueron mayores en esta investigación y estos afectan la efectividad de los herbicidas, ya que en suelos con mayor cantidad de materia orgánica y con pH ácido se reduce la efectividad de los herbicidas.

Cuadro 4. Prueba de Duncan ( $\alpha = 0.05$ ) para el porcentaje de control a los 7, 14, 21 y 28 días después de la aplicación de los tratamientos en estudio.

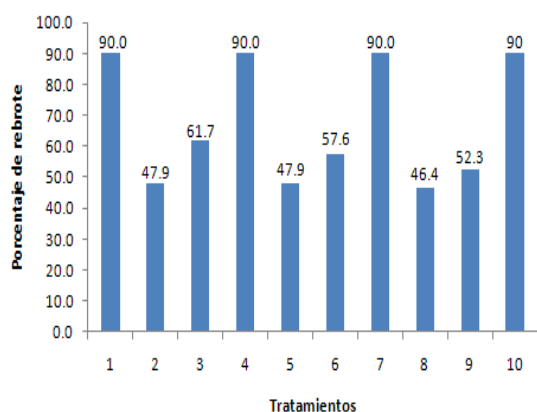
Control días después de la aplicación de los tratamientos							
7 días		14 días		21 días		28 días	
Clave	Prom	Clave	Prom	Clave	Prom	Clave	Prom

T <sub>10</sub>	0.0	a	T <sub>10</sub>	0.0	a	T <sub>10</sub>	0.0	a	T <sub>10</sub>	0.0	a
T <sub>8</sub>	28.8	b	T <sub>5</sub>	39.1	b	T <sub>8</sub>	47.9	b	T <sub>1</sub>	45.0	b
T <sub>5</sub>	33.2	b	T <sub>8</sub>	42.1	b	T <sub>5</sub>	49.4	b	T <sub>7</sub>	47.9	c
T <sub>2</sub>	34.5	b	T <sub>2</sub>	43.6	b	T <sub>2</sub>	50.9	b	T <sub>8</sub>	47.9	c
T <sub>3</sub>	52.3	c	T <sub>6</sub>	58.6	c	T <sub>1</sub>	53.8	c	T <sub>4</sub>	49.4	c
T <sub>1</sub>	55.3	c	T <sub>3</sub>	61.1	c	T <sub>3</sub>	58.5	d	T <sub>5</sub>	49.4	c
T <sub>6</sub>	55.5	c	T <sub>1</sub>	63.4	c	T <sub>6</sub>	60.1	d	T <sub>2</sub>	50.9	c
T <sub>9</sub>	59.1	c	T <sub>9</sub>	67.5	d	T <sub>7</sub>	62.1	e	T <sub>6</sub>	51.1	c
T <sub>7</sub>	61.8	c	T <sub>4</sub>	69.5	d	T <sub>9</sub>	65.5	e	T <sub>3</sub>	53.0	c
T <sub>4</sub>	70.4	d	T <sub>7</sub>	72.1	d	T <sub>4</sub>	65.5	e	T <sub>9</sub>	55.4	d

Datos transformados a Arcsen %

T<sub>1</sub>: Paraquat 2 L.ha<sup>-1</sup> T<sub>5</sub>: Glifosato 3 L.ha<sup>-1</sup> T<sub>9</sub>: Gramocil 4 L.ha<sup>-1</sup>  
T<sub>2</sub>: Glifosato 2 L.ha<sup>-1</sup> T<sub>6</sub>: Gramocil 3 L.ha<sup>-1</sup> T<sub>10</sub>: Testigo absoluto  
T<sub>3</sub>: Gramocil 2 L.ha<sup>-1</sup> T<sub>7</sub>: Paraquat 4 L.ha<sup>-1</sup>  
T<sub>4</sub>: Paraquat 3 L.ha<sup>-1</sup> T<sub>8</sub>: Glifosato 4 L.ha<sup>-1</sup>

En la Figura 1, se muestra que todos los tratamientos con Gramocil con diferentes dosis, perdieron su efecto residual a los 75 días al presentar más del 50% de rebrote, debido a que la humedad relativa y la precipitación fueron mayores en promedio durante todos el tiempo, ya que a mayor humedad relativa y elevada precipitación se necesita mayor dosis de herbicidas (16).



T<sub>1</sub>: Paraquat 2 L.ha<sup>-1</sup> T<sub>5</sub>: Glifosato 3 L.ha<sup>-1</sup> T<sub>9</sub>: Gramocil 4 L.ha<sup>-1</sup>  
T<sub>2</sub>: Glifosato 2 L.ha<sup>-1</sup> T<sub>6</sub>: Gramocil 3 L.ha<sup>-1</sup> T<sub>10</sub>: Testigo absoluto  
T<sub>3</sub>: Gramocil 2 L.ha<sup>-1</sup> T<sub>7</sub>: Paraquat 4 L.ha<sup>-1</sup>  
T<sub>4</sub>: Paraquat 3 L.ha<sup>-1</sup> T<sub>8</sub>: Glifosato 4 L.ha<sup>-1</sup>

Figura 1. Porcentaje de rebrote de malezas a los 90 días después de la aplicación de los herbicidas para el control de malezas en cítricos en el Centro Experimental Tulumayo.

En el Cuadro 5, se consideraron dos jornales para la aplicación de los herbicidas. El tratamiento Paraquat (4 L.ha<sup>-1</sup>) y el tratamiento Gramocil (4 L.ha<sup>-1</sup>), presentaron alto costo de tratamiento (S/. 3.33 y S/. 3.20), por día de control respectivamente, y los tratamientos Glifosato (2 L.ha<sup>-1</sup>) y Glifosato (3 L.ha<sup>-1</sup>), presentaron menor costo de tratamiento (S/. 1.44 y S/. 1.83) por día de control respectivamente. El costo del tratamiento glifosato (2 L.ha<sup>-1</sup>) es significativamente menor que los demás tratamientos, esto debe porque el precio del producto es bajo, su dosis es menor y su poder residual de 90 días es alto. El costo del tratamiento Gramocil (4 L.ha<sup>-1</sup>) es significativamente alto, esto se debe a que se aplicó la dosis más alta, el precio del producto es mayor y su poder residual es de 75 días. Así mismo, el costo de tratamiento por día del Gramocil (2 L.ha<sup>-1</sup>) es significativamente menor que del Gramocil (3 L.ha<sup>-1</sup>) y Gramocil (4 L.ha<sup>-1</sup>), esto se debe a que se aplicó menor dosis del producto y su poder residual de estos tres tratamientos es de 75 días.

Los tratamientos que contuvieron glifosato mostraron menor costo por día de control, esto se debe a que este producto tiene un alto grado de poder residual (90 días) y el costo del producto es bajo. Los resultados de este análisis económico permiten decidir por el tratamiento glifosato (2 L.ha<sup>-1</sup>) que fue de S/. 1.44 por día de control, como primera opción para controlar malezas en cítricos seguido por el tratamiento glifosato (3 L.ha<sup>-1</sup>) que fue de S/. 1.83 por día de control.

Cuadro 5. Análisis económico de los tratamientos en el Centro Experimental Tulumayo (Valores expresados en S/. Nuevos soles)

Clave	Precio de producto por tratamiento (S/.)	Costo de alquiler de equipos (S/.)	Mano de obra (jornal)	Precio de mano de obra (S/.)	Costo total (S/.)	Poder residual (N° de días)	Costo de tratamiento por día de control (S/.)
T <sub>1</sub>	35 (2)	10 (2)	2	20	130	45	2.89

T <sub>2</sub>	35 (2)	10 (2)	2	20	130	90	1.44
T <sub>3</sub>	45 (2)	10 (2)	2	20	150	75	2.00
T <sub>4</sub>	35 (3)	10 (2)	2	20	165	60	2.75
T <sub>5</sub>	35 (3)	10 (2)	2	20	165	90	1.83
T <sub>6</sub>	45 (3)	10 (2)	2	20	195	75	2.60
T <sub>7</sub>	35 (4)	10 (2)	2	20	200	60	3.33
T <sub>8</sub>	35 (4)	10 (2)	2	20	200	90	2.22
T <sub>9</sub>	45 (4)	10 (2)	2	20	240	75	3.20
T <sub>10</sub>	0	0	0	0	0	0	0

Datos transformados a Arcsen %

T<sub>1</sub>: Paraquat 2 L.ha<sup>-1</sup>

T<sub>5</sub>: Glifosato 3 L.ha<sup>-1</sup>

T<sub>9</sub>: Gramocil 4 L.ha<sup>-1</sup>

T<sub>2</sub>: Glifosato 2 L.ha<sup>-1</sup>

T<sub>6</sub>: Gramocil 3 L.ha<sup>-1</sup>

T<sub>10</sub>: Testigo absoluto

T<sub>3</sub>: Gramocil 2 L.ha<sup>-1</sup>

T<sub>7</sub>: Paraquat 4 L.ha<sup>-1</sup>

T<sub>4</sub>: Paraquat 3 L.ha<sup>-1</sup>

T<sub>8</sub>: Glifosato 4 L.ha<sup>-1</sup>

### Conclusiones

1. El tratamiento con el Paraquat (3 L.ha<sup>-1</sup>), presentó mayor control de malezas en forma inicial hasta los 21 días después de su aplicación, disminuyendo su efecto a partir de los 28 días después de su aplicación.
2. Todos los tratamientos con Gramocil con diferentes dosis, perdieron su efecto residual a los 75 días al presentar más del 50 % de rebrote.
3. El tratamiento con Glifosato (2 L.ha<sup>-1</sup>), mostró mayor poder residual, ya que presentó el 47.9% de rebrote hasta los 90 días después de su aplicación, controlando el 50% considerado como bueno según la escala propuesta y presentó menor costo de aplicación por hectárea y por día para el control de malezas en el cultivo de cítricos que fue de S/. 1.44.
5. Dow Agrosiences. Métodos de control de malezas. Hallado en: <http://www.dowagro.com/ar/lineadepasturas/trabajos/metodoscontrol.html>. Acceso el 27 de febrero de 2012.
6. Monroig M. Todo sobre las malezas: Daños ocasionados por las malezas. Hallado en: <http://noticias.universia.net.mx/ciencia-nn-tt/noticia-/2010/03/24/192507/maleza-provoca-perdidas-cultivos.html>. Acceso el 24 de marzo de 2010.
7. Rodríguez P. Aspectos fisiológicos y morfológicos de malezas. Hallado en: <http://academic.uprm.edu/rodriguezp/HTMLobj-95/aspectosfisiologicosymorfologicosdemalezas.pdf>. Acceso el 18 de noviembre de 2011.
8. Esqueda V, Tosquy, H. Efectividad de métodos de control de malezas en la producción de forrajes del pasto pangola (*Digitaria decumbens* Stent). *Agronomía Mesoamericana*; 2007; 18(1): 1-10.
9. Bedmar F. Seminario de Actualización Técnica. manejo de malezas. Hallado en: [http://www.inia.org.uy/publicaciones/documentos/ad/ad\\_465.pdf](http://www.inia.org.uy/publicaciones/documentos/ad/ad_465.pdf). Acceso el 15 de enero de 2012.
10. Madrigal I, Benoît P, Barriuso E, Benoît, R, Dutertre A, Moquet M, Trejo M, Ortiz L. Caracterización de la sorción y desorción de herbicidas en suelos con diferentes tipos de ocupación. *Revista Ingeniería e Investigación*. 2008; 28(3): 96-104.
11. Universidad Nacional del Litoral. Informe acerca del grado de toxicidad del glifosato. Servicio altamente especializado a terceros. Argentina. Hallado en: <http://www.unl.edu.ar/noticias/media/docs/Informe%20Glifosato%20UNL.pdf>. Acceso el 10 de setiembre de 2010.
12. Vademecum Agrario. El Ingeniero Agrónomo. Lima, Perú; 2010.
13. Alemán F. Manual de investigación agronómica: con énfasis en ciencia de la

### Referencias bibliográficas

1. James C. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: Hallado en: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/42/download/isaaa-brief-42-10.pdf>. Acceso el 24 de marzo de 2010.
2. Cortés MF, Sandoval JA. Leguminosas asociadas a naranjo 'Valencia' (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), como cobertura vegetal, establecidas en terreno de ladera. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana. Xalapa; 2003.
3. Sandoval JA. Manejo de los cítricos en terrenos con problemas de erosión y competencia con maleza. Informe Técnico Fundación Produce de Veracruz A.C.-SAGARPA-INIFAP-Campo Experimental Ixtacuaco, Tlapacoyan; 1999.
4. Rodríguez P. Control de malezas. Hallado en: <http://academic.uprm.edu/rodriguezp/HTMLobj-95/aspectosfisiologicosymorfologicosdemalezas.pdf>. Acceso el 18 de noviembre de 2011.
5. Dow Agrosiences. Métodos de control de malezas. Hallado en: <http://www.dowagro.com/ar/lineadepasturas/trabajos/metodoscontrol.html>. Acceso el 27 de febrero de 2012.
6. Monroig M. Todo sobre las malezas: Daños ocasionados por las malezas. Hallado en: <http://noticias.universia.net.mx/ciencia-nn-tt/noticia-/2010/03/24/192507/maleza-provoca-perdidas-cultivos.html>. Acceso el 24 de marzo de 2010.
7. Rodríguez P. Aspectos fisiológicos y morfológicos de malezas. Hallado en: <http://academic.uprm.edu/rodriguezp/HTMLobj-95/aspectosfisiologicosymorfologicosdemalezas.pdf>. Acceso el 18 de noviembre de 2011.
8. Esqueda V, Tosquy, H. Efectividad de métodos de control de malezas en la producción de forrajes del pasto pangola (*Digitaria decumbens* Stent). *Agronomía Mesoamericana*; 2007; 18(1): 1-10.
9. Bedmar F. Seminario de Actualización Técnica. manejo de malezas. Hallado en: [http://www.inia.org.uy/publicaciones/documentos/ad/ad\\_465.pdf](http://www.inia.org.uy/publicaciones/documentos/ad/ad_465.pdf). Acceso el 15 de enero de 2012.
10. Madrigal I, Benoît P, Barriuso E, Benoît, R, Dutertre A, Moquet M, Trejo M, Ortiz L. Caracterización de la sorción y desorción de herbicidas en suelos con diferentes tipos de ocupación. *Revista Ingeniería e Investigación*. 2008; 28(3): 96-104.
11. Universidad Nacional del Litoral. Informe acerca del grado de toxicidad del glifosato. Servicio altamente especializado a terceros. Argentina. Hallado en: <http://www.unl.edu.ar/noticias/media/docs/Informe%20Glifosato%20UNL.pdf>. Acceso el 10 de setiembre de 2010.
12. Vademecum Agrario. El Ingeniero Agrónomo. Lima, Perú; 2010.
13. Alemán F. Manual de investigación agronómica: con énfasis en ciencia de la

- maleza. Hallado en: [http://www.cienciasdenicaragua.org/index.php?option=com\\_contentview=article&id=70%3A-dr-freddy-alemanzeledon&catid=36%3AAmiembros](http://www.cienciasdenicaragua.org/index.php?option=com_contentview=article&id=70%3A-dr-freddy-alemanzeledon&catid=36%3AAmiembros). Acceso el 15 de enero de 2012 Disponible en Internet:
14. Vallarías J. Atlas de malas hierbas. 4<sup>a</sup> ed. Mundi Prensa. Madrid, España; 2004.
  15. Zavala J. Efecto del glufosinato de amonio y mezclas de herbicidas en el control de remolina (*Paspalum virgatum* L.) en cítricos en Tingo María. Tesis Ing. Agr. Facultad de. Agronomía. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú; 1987.
  16. Ramírez H. Efecto comparativo de tres métodos de control de malezas en el cultivo de cítricos en Tulumayo. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú; 2008.
  17. García L. El uso de herbicidas y las medidas Agro- Ambientales. Hallado en: [http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf\\_Agri/Agri\\_2001\\_831665\\_667.pdf](http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Agri/Agri_2001_831665_667.pdf). Acceso el 15 de diciembre de 2011].
  18. Menéndez J, Gonzáles J, De Prado H. Factores que afectan la eficacia de los herbicidas. Hallado en: [http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf\\_Agri%2FAgri\\_1999\\_799\\_146\\_149.pdf](http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Agri%2FAgri_1999_799_146_149.pdf). Acceso el 18 de enero de 2013] 1999.

